

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-249349

(43)Date of publication of application : 27.09.1996

(51)Int.Cl.

G06F 17/30

(21)Application number : 07-054794

(71)Applicant : SAKAUCHI MASAO
SHARP CORP.

(22)Date of filing : 14.03.1995

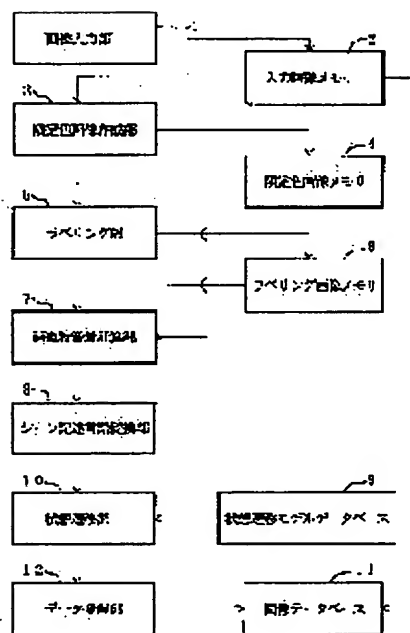
(72)Inventor : SAKAUCHI MASAO
ONO ATSUSHI

(54) IMAGE DATA BASE DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a versatile image data base device by enabling automatic extraction from an image by using a concept of higher level as a key word and lightening the operation burden at the time of registration, and enabling even an image which does not match with a state transition model to be registered and retrieved.

CONSTITUTION: The image data base device divides an input image inputted by an image input part 1 into segments, converts an image feature quantity of each segment calculated by an image feature quantity calculation part 7 into a scene description language by a scene description language conversion part 8, shifts the scene description language of each segment to a concept of stratum as high as possible by a state transition part 10 on the basis of the state transition model, and registers the final state of each segment and the scene description language of a segment having no state transition as key words in an image data base 11 by a data registration part 12 together with the input image.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3199976

[Date of registration] 15.06.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] An image storage means to match an image with a keyword and to memorize it, and an image input means to input an image, The image division means which carries out field division of the input image, and an image characteristic quantity calculation means to calculate the image characteristic quantity of each divided field, A scene description language conversion means to change image characteristic quantity into a scene description language, A state-transition model storage means to memorize a state-transition model, and a state-transition means to perform processing which makes the condition of each field change to a high order hierarchy as long as the scene description language of each field suits the transition Ruhr of a state-transition model, About the field where the condition changed by processing of the above-mentioned state-transition means, make the final state of this field into a keyword, and a scene description language is made into a keyword about the field where a condition did not change. Image database equipment characterized by having the registration means made to memorize to the above-mentioned image storage means with the above-mentioned input image.

[Claim 2] A retrieval demand input means by which a retrieval person inputs a retrieval demand, and a retrieval demand analysis means to create the retrieval keyword at the time of analyzing the inputted retrieval demand and performing a search, While having further an image retrieval means to search an image from an image storage means according to the above-mentioned retrieval keyword, and an image presentation means to show the image of a retrieval result to a retrieval person When the above-mentioned retrieval demand analysis means is in the condition that the inputted retrieval demand exists in a state-transition model While the transition Ruhr is gone back from this condition and this condition and the above-mentioned image retrieval means is passed by making into a retrieval keyword all the conditions that can reach When the inputted retrieval demand does not exist as a condition in a state-transition model Image database equipment according to claim 1 characterized by passing the above-mentioned image retrieval means by making into a retrieval keyword the scene description language which the retrieval person was made to input a scene description language as a retrieval demand with a retrieval demand input means, and was inputted.

[Claim 3] It is image database equipment according to claim 1 with which the above-mentioned registration means is characterized by making it memorize to the above-mentioned image storage means by making the above-mentioned positional information into a keyword about the field where the condition changed by processing of a state-transition means in addition to the above-mentioned final state while a scene description language includes the positional information which shows the location of each field in an input image.

[Claim 4] In case the above-mentioned image retrieval means searches an image according to a retrieval keyword, when a retrieval keyword is in the condition in a state-transition model While giving a score to the image which has a retrieval keyword and a keyword in agreement according to the hierarchy in the state-transition model of this condition, when a retrieval keyword is a scene description language The scene description language in which it moves and the condition of the lowest hierarchy of the state-transition model which can reach has the keyword of the image memorized by the image storage means

to the transition Ruhr, While giving a score to the image which compares the scene description language as the above-mentioned retrieval keyword, and is memorized by the above-mentioned image storage means according to whenever [coincidence] Image database equipment according to claim 2 with which the above-mentioned image presentation means is characterized by showing the image to which the score higher than a predetermined score was given as a retrieval result.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention accumulates image information in large quantities, and relates to the image database equipment which carries out automatic extracting of the keyword from an image especially in the case of registration of an image about the image database equipment with which an image can be searched by giving a keyword.

[0002]

[Description of the Prior Art] The expectation for the image database equipment for searching a required image efficiently from the image information accumulated in large quantities in recent years is growing. Although the image database equipment with which the image corresponding to this keyword is extracted is known if a registrant registers into coincidence the keyword which is the semantic information on that image by manual input and a keyword is inputted by the retrieval person at the time of retrieval in case an image is registered conventionally Since it is not efficient that a registrant inputs a keyword manually to all images, the various attempts for performing automatic extracting of a keyword from an image are made using image recognition or an image comprehension technique.

[0003] As such an attempt, for example, the image database equipment with which (1) retrieval person inputs a sensibility word and the image corresponding to the sensibility word is searched ("image retrieval which was adapted for subjective similarity": the Information Processing Society of Japan paper magazine, Vol.31, and no.2 (1990) reference), (2) The image database equipment ("the image database in consideration of keyword automatic extracting": Information Processing Society of Japan technical report '91-valve flow coefficient-73-1 reference) using a state-transition model etc. is known.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the above-mentioned conventional configuration (1) and (2) have the following troubles, respectively.

[0005] First, it is the configuration of creating the map to the sensibility word which reflects a user's subjectivity scale from the color description which an image has based on a sample image, and referring to the equipment of the above (1) by inputting this sensibility word at the time of retrieval. For this reason, while choosing and using the suitable sample image for map creation time, since a sensibility word is subjective, it is lacking in versatility, and it has the trouble that adjustment of a map is required, by the retrieval person.

[0006] Moreover, it has the trouble that it is lacking in versatility since the extract of a keyword is completely dependent on a state-transition model, and it cannot refer to the equipment of the above (2) at all to what does not correspond to a model since a keyword is not given. Moreover, at the time of retrieval, it is required for a retrieval person to input only superordinate concepts, such as "soccer", as a keyword, scene description becomes a thing only depending on a model, and a retrieval person's volition is not reflected.

[0007] This invention aims at realizing the high image database equipment of versatility while it was made in view of each above-mentioned trouble and can extract the keyword of more advanced

conceptual level from an image automatically at the time of registration of an image.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the image database equipment of this invention according to claim 1 An image storage means to match an image with a keyword and to memorize it, and an image input means to input an image, The image division means which carries out field division of the input image, and an image characteristic quantity calculation means to calculate the image characteristic quantity of each divided field, A scene description language conversion means to change image characteristic quantity into a scene description language, A state-transition model storage means to memorize a state-transition model, and a state-transition means to perform processing which makes the condition of each field change to a high order hierarchy as long as the scene description language of each field suits the transition Ruhr of a state-transition model, About the field where the condition changed by processing of the above-mentioned state-transition means, make the final state of this field into a keyword, and a scene description language is made into a keyword about the field where a condition did not change. It is characterized by having the registration means made to memorize to the above-mentioned image storage means with the above-mentioned input image.

[0009] Image database equipment according to claim 2 is set to equipment according to claim 1. A retrieval demand input means by which a retrieval person inputs a retrieval demand, and a retrieval demand analysis means to create the retrieval keyword at the time of analyzing the inputted retrieval demand and performing a search, While having further an image retrieval means to search an image from an image storage means according to the above-mentioned retrieval keyword, and an image presentation means to show the image of a retrieval result to a retrieval person When the above-mentioned retrieval demand analysis means is in the condition that the inputted retrieval demand exists in a state-transition model While the transition Ruhr is gone back from this condition and this condition and the above-mentioned image retrieval means is passed by making into a retrieval keyword all the conditions that can reach When the inputted retrieval demand does not exist as a condition in a state-transition model, it is characterized by passing the above-mentioned image retrieval means by making into a retrieval keyword the scene description language which the retrieval person was made to input a scene description language as a retrieval demand with a retrieval demand input means, and was inputted.

[0010] In equipment according to claim 1, image database equipment according to claim 3 is characterized by for the above-mentioned registration means to make it memorize to the above-mentioned image storage means by making the above-mentioned positional information into a keyword about the field where the condition changed by processing of a state-transition means in addition to the above-mentioned final state while a scene description language includes the positional information which shows the location of each field in an input image.

[0011] Image database equipment according to claim 4 is set to equipment according to claim 2. In case the above-mentioned image retrieval means searches an image according to a retrieval keyword, when a retrieval keyword is in the condition in a state-transition model While giving a score to the image which has a retrieval keyword and a keyword in agreement according to the hierarchy in the state-transition model of this condition, when a retrieval keyword is a scene description language The scene description language in which it moves and the condition of the lowest hierarchy of the state-transition model which can reach has the keyword of the image memorized by the image storage means to the transition Ruhr, The scene description language as the above-mentioned retrieval keyword is compared, and while giving a score to the image memorized by the above-mentioned image storage means according to whenever [coincidence], the above-mentioned image presentation means is characterized by showing the image to which the score higher than a predetermined score was given as a retrieval result.

[0012]

[Function] According to the configuration according to claim 1, the image characteristic quantity calculated from each field of the divided input image is changed into a scene description language. As long as the scene description language of each field suits the transition Ruhr of a state-transition model,

the final state of the field about the field where the condition of each field changed [in] to the superordinate concept, and the condition changed as a keyword Moreover, about the field where a condition did not change, the scene description language of the field is memorized by the image storage means with an input image as a keyword.

[0013] Since a scene description language is automatically given as a keyword and is memorized by the image storage means also to the image which has by this the concept which does not suit a state-transition model Since a registrant does not need to give a keyword in case an image is registered, while becoming possible to mitigate a registrant's activity burden, if a scene description language is given as a keyword, the above-mentioned image can be searched at the time of retrieval. That is, flexible retrieval is attained while the versatility of image database equipment improves, since the class of image in which storage and retrieval are possible is not limited with the state-transition model which image database equipment holds.

[0014] When the retrieval demand which the retrieval person inputted exists as a condition in the state-transition model which image database equipment holds according to the configuration according to claim 2 The transition Ruhr is gone back from this condition and the above-mentioned condition. All the conditions of the low order hierarchy who can reach An image retrieval means is passed as a retrieval keyword, the image with which an image retrieval means has this retrieval keyword and a keyword in agreement is searched from an image storage means, and that retrieval result is shown to a retrieval person. On the other hand, when the retrieval demand which the retrieval person inputted does not exist as a condition in the state-transition model which image database equipment holds, the scene description language which the retrieval person was made to input with a retrieval input means is passed to an image retrieval means as a retrieval keyword, and an image retrieval means searches an image according to the scene description language passed as a retrieval keyword.

[0015] Even if it is the case where retrieval of the image which does not suit by this the state-transition model which image database equipment holds is required, a scene description language is made to input as a retrieval demand, and it becomes possible to search an image according to this scene description language. Consequently, it is lost with image database equipment that the class of image in which storage and retrieval are possible is limited with a state-transition model, and it becomes possible to raise the versatility of image database equipment.

[0016] According to the configuration according to claim 3, about the field where the condition changed to the high order hierarchy by processing of a state-transition means Since the location in the input image of the field is registered [final state / of a field] with an input image as a keyword In case it searches, when a retrieval person performs the assignment a "person" as a condition of a "center section" and a field as positional information, it becomes possible to give the conditions of "the image with which a person exists in a center section", and to search an image. Consequently, retrieval effectiveness can be raised, while becoming possible to search by directing more concretely the image image for [which the retrieval person is holding] retrieval to image database equipment and attaining the flexible retrieval in which a retrieval person's volition was reflected.

[0017] According to the configuration according to claim 4, the image searched as a retrieval keyword the condition in a state-transition model The image searched considering the scene description language as a retrieval keyword by giving such a high score that a hierarchy becoming high according to the hierarchy in the state-transition model of the above-mentioned condition The scene description language which goes back the transition Ruhr from the keyword of the image memorized by the image storage means, and the condition of the lowest hierarchy of the state-transition model which can reach has, Only the image to which the scene description language as the above-mentioned retrieval keyword was compared, such a high score that whenever [coincidence] becomes high was given to, and the score higher than a predetermined score was given is shown as a retrieval result to a retrieval person.

[0018] Since the high image of possibility are the image for which a retrieval person asks will be shown by this, while becoming possible to raise the retrieval effectiveness at the time of a retrieval person choosing a desired image from the image shown as a retrieval result etc., possibility that the image which was widely different from the image for which a retrieval person asks will be shown can decrease,

and the dependability of image database equipment can raise.

[0019]

[Example] It will be as follows if one example of this invention is explained based on drawing 1 thru/drawing 6. As the image database equipment in this example is image database equipment with which a color picture is registered and searched and is shown in drawing 1 as a configuration about registration of an image The image input section 1 (image input means) for inputting the image database 11 which accumulates an image and its keyword, and the image registered into a database, The input image memory 2 for accumulating the image inputted from this image input section 1, The limited color image creation section 3 (image division means) which divides the whole image into two or more fields, and creates a limited color image while inputting the full color image accumulated in this input image memory 2 and carrying out subtractive color of that color number, The limited color image memory 4 which accumulates this limited color image, and the labeling section 5 which carries out labeling of the above-mentioned limited color image, and creates a labeling image, The labeling image memory 6 which accumulates a labeling image, and the image characteristic quantity count section 7 (image characteristic quantity calculation means) which calculates the image characteristic quantity of each field, The scene description language transducer 8 (scene description language conversion means) which changes image characteristic quantity into a scene description language, The state-transition model database 9 (state-transition model storage means) which accumulated the Ruhr for the condition of each above-mentioned field to change, It has the state-transition section 10 (state-transition means) which makes the condition of each field change, referring to this state-transition model database 9, and the data registration section 12 (registration means) which registers the input image of the input image memory 2 to the above-mentioned image database 11 with a keyword.

[0020] Here, a state-transition model is explained. It is a model for bringing more the condition of the segment which serves as a state transition diagram as indicated to be a state-transition model to drawing 6 from the transition Ruhr, and mentions later the actuation in which a condition will change to a high order hierarchy as an arrow head shows if the transition Ruhr in this drawing set [in / for example / conditions, such as "Human" and "Human-hair",] up beforehand is filled by repeating as long as the transition Ruhr filled exists close to a superordinate concept.

[0021] Here, registration of the color picture by the above-mentioned configuration is explained below, referring to the flow chart shown in drawing 2. In addition, in this example, the color picture registered presupposes that each element of (Red R), green (G), and blue (B) is the full color image expressed with the 8 bits (256 gradation from 0 to 255) digital data, respectively.

[0022] First, the color picture which it is going to register into an image database is inputted by the image input section 1, and is accumulated in the input image memory 2 (it writes like S1 step 1 and the following).

[0023] Next, although a body etc. is recognized from this input image, it is necessary to cut down first the body which serves as a candidate for recognition from an image for this recognition. Here, since an input image is a full color image, it uses the technique of color segmentation of extracting the field constituted by the same color. That is, create the limited color image which limited the color to 16 color extent from the full color input image which the limited color image creation section 3 took out from the input image memory 2 (S2), and the labeling section 5 sets in the limited color image created by the above S2. The same label is given to the connection field of the same color, and an image is divided into two or more fields by making into one connection field the field which has the same label (S3).

Henceforth, suppose that each of these divided fields is called a segment.

[0024] Next, the image characteristic quantity count section 7 computes image characteristic quantity, such as the pulse duty factor and circularity to area, a circumscription rectangle, a color, the direction of a main shaft, and the direction of a main shaft, and a center of gravity, about each segment, respectively, and (S4) and the scene description language transducer 8 create the scene description language of each segment from the computed image characteristic quantity (S5). in addition, this scene description language is in every direction in the magnitude of a segment, and the whole input image -- when it trichotomizes, respectively and divides into nine blocks, it consists of two or more kinds of parameters

which express the block location where an applicable segment is contained, the color of a segment, the configuration of a segment, and the direction of a main shaft of a segment, respectively.

[0025] In S6 continuing, the state-transition section 10 does as follows the activity which determines the concept of each segment based on the scene description language of each segment, and the state-transition model accumulated in the state-transition model database 9.

[0026] That is, the state-transition section 10 will make the condition of this segment change to the hierarchy on one, if it investigates whether the scene description language created by the above S5 to each segment is filling the transition Ruhr of a state-transition model sequentially from the subordinate concept of a state-transition model and the transition Ruhr is filled.

[0027] A state-transition model as shown in drawing 6 is more specifically given, and if the parameter which shows the color of the segment in the scene description language of a certain segment is "black", this segment will fill the transition Ruhr, will change to 1 hierarchy high order from "Color-segment" which is the lowest concept, and will serve as "Black-segment." Furthermore, when the scene description language of this segment fulfills the conditions which may be the image of human being's hair part, it means that the transition Ruhr was filled further and changes to 1 hierarchy high order to a pan. Thereby, this segment is recognized as a segment which has conceptual "Human-hair" that it is human being's hair.

[0028] To the above-mentioned state-transition model, moreover, for the hyperfractionation at the time of the field division in S3, shading, etc. Since what is originally one body corresponds to the body divided into the multiple segment, the body which consists of two or more colors The transition Ruhr as the field integrated Ruhr which performs only integration of segments, without making a condition change in the hierarchy of a high order is also included comparatively, the segments which fill this field integrated Ruhr are unified, and they are recognized as a segment which has one new concept.

[0029] A state-transition model as shown in drawing 6 is more specifically given, when the segment which has above-mentioned conceptual "Human-hair" as a segment contained in an input image, and the segment which has conceptual "Human-skin" that it is the image of human being's skin part exist, these segments are unified as what fills the field integrated Ruhr, and it is recognized as one segment which has conceptual "Human-face" that it is the image of human being's face part.

[0030] After it is repeated until no condition of the segments in an input image stops changing, and this actuation is completed, the data registration section 12 registers the above-mentioned actuation of S6 into an image database 11 with the image inputted by the above S1 by making into a keyword concepts, such as the final state searched for by the above S6 from each segment, i.e., above-mentioned "Human-face" etc., (S7). In addition, about the segment which changed to the concept of a high order rather than the predetermined hierarchy, the positional parameter of a scene description language is also registered with the above-mentioned keyword to an image database 11 at this time. Moreover, about the segment to which a condition did not change at all in the above S6, a scene description language is registered as a keyword.

[0031] In addition, with the above-mentioned state-transition model, on the low order hierarchy of a state-transition model, the importance of a scene description language becomes low, and the field integrated Ruhr is set up so that segments may be unified preferentially, as importance is attached to a scene description language, the transition Ruhr is set up so that a condition may be made to change, and it becomes a high order hierarchy. Thus, while raising versatility by making a condition change by the scene description language on a low order hierarchy, the dependability of recognition is raised by the high order hierarchy by seldom depending on a scene description language, but seeing the relation between segments etc. globally, and performing a state transition.

[0032] In addition, here explains creation of the limited color image in the above S2 in more detail based on the flow chart shown in drawing 3.

[0033] First, the limited color image creation section 3 creates the histogram of a full color input image (S21). Since each of R-G-B is expressed by 256 gradation, each color in an image is expressed with this example as a point in the cube of the 1 side 256 (from 0 to 255) which is among RGB space. It divides into the cube of the this 1 called a cel in the cube of 256 one side side 8. Next, the RGB value of the

pixel in an image is calculated, it asks for to which cel the pixel belongs all over RGB space, and only 1 makes the frequency value of the cel to which the pixel belongs increase. This processing is performed to all pixels and a histogram is created.

[0034] Next, the mode cel which is a cel with the largest frequency value is detected in the created histogram (S22), the color which this mode cel expresses is made into a representation color, and the color of the cel contained in the ball of the radius to which this mode cel is beforehand given as a core is replaced in the above-mentioned representation color. Thus, it repeats until it excepts the cel as which the color was determined from an object and an object cel is lost in return and the same processing to S22. Subtractive color of the color number of a full color image can be carried out to 16 color extent by making the above-mentioned radius at the time of performing these processings adjust suitably. That is, when there is little color number, the above-mentioned radius can be made small, the number of the cels which can be expressed with one representation color by enlarging the above-mentioned radius in many can be adjusted, and the color number can be brought close to the number of hope.

[0035] Next, as explained above, in order that a retrieval person may search an image from the image database 11 with which the image is registered with the keyword, retrieval actuation of the image by the configuration with which the image database equipment of this example is equipped, and this configuration is explained, referring to drawing 4 and drawing 5.

[0036] Further in addition to the configuration about registration of the image mentioned above, as shown in drawing 4, the image database equipment of this example The retrieval demand input section 21 (retrieval demand input means) for the retrieval person who searches to input a retrieval demand, The retrieval demand analysis section 22 (retrieval demand analysis means) which analyzes the inputted retrieval demand, It is the configuration equipped with the retrieval section 23 (image retrieval means) which searches the image which corresponds based on the analysis result of a retrieval demand from an image database 11, and the image presentation section 24 (image presentation means) which shows a retrieval person the image searched by the retrieval section 23.

[0037] In the above-mentioned configuration, in searching the image accumulated in the image database 11, a retrieval person inputs first the name of the structure which constitutes the image to search by the retrieval demand input section 21 as a retrieval demand (S11). When it explains more concretely and a retrieval person, for example, wants to search an image including a person, it is "Human" as a name of a structure. It will input.

[0038] If a retrieval demand is inputted, the retrieval demand analysis section 22 will look for the state-transition model database 9. The concept which is in agreement with the name of the structure inputted as a retrieval demand by S11 If contained in the state-transition model accumulated in the state-transition model database 9 (S12), return and the retrieval demand input section 21 will direct to input the retrieval demand about the location of the above-mentioned structure in an image to S11 to a retrieval person.

[0039] Thereby, a retrieval person becomes possible [creating a retrieval demand, such as "an image in which a person is right in the middle",]. Consequently, while becoming possible to search by directing more concretely the image image for [which the retrieval person is holding] retrieval to image database equipment and attaining the flexible retrieval reflecting a retrieval person's volition, the effectiveness that retrieval effectiveness improves is done so. However, a retrieval person does not necessarily need to follow the above-mentioned directions, and can also progress to S13 which is the following step, without inputting the retrieval demand about a location.

[0040] If the concept which is in agreement with the name of the structure inputted as a retrieval demand on the other hand does not exist in the state-transition model accumulated in the state-transition model database 9 (S12), return and the retrieval demand input section 21 make a retrieval person input the retrieval demand by the scene description language into S11. In addition, as described above as the scene description language, it is the location to magnitude and the whole input image, the color, the configuration, and the direction of a main shaft of an object. However, it is not necessary to input these [all] as a retrieval demand.

[0041] Thus, when the location or a desired concept does not exist in a state-transition model if needed

[the concept and if needed] which exist in a state-transition model, a scene description language is passed to the retrieval section 23 as a retrieval demand. In addition, the above S11 and S12 is repeated until a retrieval person ends creation of all retrieval demands (S13).

[0042] In addition, the user interface in the retrieval demand input section 21 for a retrieval person to input a retrieval demand For example, if the concept included in the state-transition model in the menu screen by GUI (Graphical User Interface) is displayed as an icon and a retrieval person chooses a desired thing from these icons According to [the concept corresponding to the selected icon is able to be passed to the retrieval section 23 as a retrieval demand, and] this, the operability for a retrieval person can be raised. Moreover, when the concept corresponding to the structure of a request of a retrieval person is not displayed as an icon (i.e., when the desired concept is not included in a state-transition model), it can also be directed to make various kinds of parameters of a scene description language input in the pictures.

[0043] The retrieval section 23 searches the image which corresponds from an image database 11 based on the above-mentioned retrieval demand (S14), and the image presentation section 24 presents the retrieval result of the retrieval section 23 to a retrieval person (S15).

[0044] Here, the above-mentioned retrieval actuation is explained more to a detail using the example of the state-transition model shown in drawing 6 .

[0045] The retrieval demand analysis section 22 performs processing which is different whether the inputted retrieval demand is the concept which exists in a state-transition model, or it is a scene description language. Processing when the concept which exists in a state-transition model is first inputted as a retrieval demand is explained. Here, it is name "Human" of a structure by the retrieval person. As it is inputted as a retrieval demand and shown in drawing 6 , it is "Human" to a state-transition model. Suppose that it exists as a concept.

[0046] When existing in a state-transition model judges the above-mentioned retrieval demand in the analysis of the retrieval demand analysis section 22, the retrieval demand analysis section 22 is this retrieval demand "Human". It considers as a retrieval keyword and delivery and the retrieval section 23 search an image database 11 based on this retrieval keyword to the retrieval section 23. If the image whose "Human" is a keyword is registered into the image database 11 as a result of retrieval, let this image be a candidate image. furthermore, the retrieval demand analysis section 22 -- the above-mentioned state-transition model -- setting -- "Human" from -- delivery and the image with which the retrieval section 23 has this retrieval keyword and a keyword in agreement search for whether it is registered with the image database 11 to the retrieval section 23 by making into a retrieval keyword "Human-face" which is the concept from which only one hierarchy got down to low order, and when it exists, the score according to the hierarchy of this "Human-face" gives by using this image as a candidate image. In addition, the above-mentioned score is given according to the hierarchy of a state-transition model, and a high score is given, so that the hierarchy of a high order is approached.

[0047] After the lowest hierarchy of a state-transition model goes grant of the retrieval and the score by the above retrieval keywords one by one, the image which has a bigger score than the threshold beforehand set up among the candidate image and the image which became is presented by the image presentation section 24 as an image of a retrieval result to a retrieval person. Moreover, when there are two or more kinds of retrieval demands, the image with which the average of the score to all retrieval demands became larger than the above-mentioned threshold among the candidate image and the image which became is shown as a retrieval result.

[0048] Next, processing when the inputted retrieval demand is a scene description language is explained. Here, suppose that the state-transition model shown in drawing 6 is used.

[0049] In this case, the retrieval demand analysis section 22 is passed to the retrieval section 23 by making the inputted scene description language into a retrieval keyword. Next, what is registered into the image database 11 as a keyword of a registered image among the concepts in the state-transition model of the state-transition model database 9 is chosen from a state-transition model. If only "Human-face" shall be registered into the image database 11 with the image as a keyword among the concepts which exist in the state-transition model which is got blocked, for example, is shown in drawing 6 , this

"Human-face" will be chosen.

[0050] And the retrieval section 23 performs the comparison with the scene description language given as a retrieval demand in the concept of the lowest hierarchy who reaches by going back the transition Ruhr from "Human-face" to a low order hierarchy. In more detail the transition Ruhr in the low order hierarchy of a state-transition model Each parameter of the scene description language which is given as conditions which each parameter of a scene description language should fulfill, and was given as a retrieval demand, The score as a candidate image is given to the image with which each parameter of the scene description language as the above-mentioned conditions is registered into the image database 11 by making above-mentioned "Human-face" into a keyword according to whether to be how much in agreement. In addition, the score given shall also become high, so that whenever [each above-mentioned parameter's coincidence] is high.

[0051] As mentioned above, after performing grant of the comparison and score based on each parameter of a scene description language to all the keywords registered into the image database 11, the image which has a bigger score than the threshold beforehand set up among the candidate image and the image which became is presented by the image presentation section 24 as an image of a retrieval result to a retrieval person. Moreover, when there are two or more kinds of retrieval demands, the image with the larger average of the score to all retrieval demands among a candidate image and the image which became than the above-mentioned threshold is shown as a retrieval result.

[0052] As mentioned above, the image database equipment of this example divides into two or more segments the full color image which the image input section inputted based on a color, and creates a scene description language from the image characteristic quantity computed from each segment. Furthermore, in case the condition of each segment is made to change to the concept of a high level as much as possible and an image is registered into an image database by applying a state-transition model to this scene description language, the final state of each segment is registered as a keyword with an image. Moreover, it is the configuration of also registering the location of this segment in an image with the above-mentioned final state about the segment which changed to the high order hierarchy, and registering a scene description language about the segment to which transition to a high order hierarchy was not performed at this time.

[0053] Since an objective keyword is given ** [according to / a registrant's subjectivity] while the activity burdens of the registrant of the creation time of an image database are sharply reducible, since the activity which a registrant gives a keyword becomes unnecessary by this to each of the image to register, the effectiveness that the versatility and dependability of an image database can be raised is done so.

[0054] moreover, when searching the image registered by doing in this way and the concept which exists in a state-transition model is given as a retrieval demand It searches for whether while searching an image database by making this concept into a keyword, the image which made the keyword the subordinate concept in the transition Ruhr which reaches to the above-mentioned concept is registered into the image database one by one to the lowest concept. When the image is registered, the score according to the hierarchy in the state-transition model of the concept as a keyword of that image is given to the above-mentioned image, and has composition shown to a retrieval person by making only an image with this larger score than a predetermined threshold into a retrieval result.

[0055] Even when the concept as a retrieval demand which the retrieval person gave is not registered as a keyword by this, it is possible to raise possibility that the image with which a retrieval person asks for the concept of the low order hierarchy of the concept since it will be shown as a retrieval result if there is an image registered as a keyword will be shown as a retrieval result. Consequently, the effectiveness that the flexible retrieval based on a more abstract advanced concept is attained is done so. Moreover, it prevents that the image for which a retrieval person asks, and the image which was widely different are shown since only an image with a larger score than a predetermined threshold is shown, and while a retrieval person becomes possible [mitigating the burden which chooses a desired image], the dependability of an image database can be raised.

[0056] moreover, about the segment to which a condition did not change with the state-transition model

which this image database equipment holds in the case of registration of an image A scene description language is registered with an image as a keyword. In the case of retrieval When the concept which does not exist in the state-transition model which this image database equipment holds is given by the retrieval person as a retrieval demand While giving a retrieval person directions so that a retrieval demand on scene description language level may be inputted The transition Ruhr in the concept of the lowest hierarchy who can reach by going back the transition Ruhr from the concept registered into the image database as a keyword, Each parameter with the scene description language inputted by the retrieval person as a retrieval demand is compared, a score is given to the image registered corresponding to the above-mentioned keyword according to whenever [that coincidence], and this score is the configuration of showing only a larger image than a predetermined threshold as a retrieval result.

[0057] Since it becomes possible to perform registration and retrieval by using a scene description language also with the image which has the concept which does not exist in the state-transition model which this image database equipment holds by this, an image database does so the effectiveness that the versatility of an image database can be raised only depending on a state-transition model.

[0058] In addition, although this invention is not limited to the above-mentioned example and this example explained the class of parameter of a scene description language as the magnitude, the location, the color, the configuration, and the direction of a main shaft of a segment, it is also possible to make other elements into a scene description language according to the class of image registered into a database. Moreover, according to the use purpose of the class of image, or a database to register, various models are applicable also about a state-transition model.

[0059]

[Effect of the Invention] As mentioned above, the image database equipment of this invention according to claim 1 An image storage means to match an image with a keyword and to memorize it, and an image input means to input an image, The image division means which carries out field division of the input image, and an image characteristic quantity calculation means to calculate the image characteristic quantity of each divided field, A scene description language conversion means to change image characteristic quantity into a scene description language, A state-transition model storage means to memorize a state-transition model, and a state-transition means to perform processing which makes the condition of each field change to a high order hierarchy as long as the scene description language of each field suits the transition Ruhr of a state-transition model, It is a configuration equipped with the registration means which makes the final state of this field a keyword about the field where the condition changed by processing of the above-mentioned state-transition means, and is made to memorize to the above-mentioned image storage means with the above-mentioned input image by making a scene description language into a keyword about the field where a condition did not change.

[0060] Since the class of image in which storage and retrieval are possible is not limited with the state-transition model which image database equipment holds while becoming possible to mitigate a registrant's activity burden, since a scene description language is automatically given as a keyword also to the image which has by this the concept which does not suit a state-transition model, the effectiveness that the versatility of image database equipment improves is done so.

[0061] A retrieval demand input means by which, as for image database equipment according to claim 2, a retrieval person inputs a retrieval demand, A retrieval demand analysis means to create the retrieval keyword at the time of analyzing the inputted retrieval demand and performing a search, While having further an image retrieval means to search an image from an image storage means according to the above-mentioned retrieval keyword, and an image presentation means to show the image of a retrieval result to a retrieval person When the above-mentioned retrieval demand analysis means is in the condition that the inputted retrieval demand exists in a state-transition model While the transition Ruhr is gone back from this condition and this condition and the above-mentioned image retrieval means is passed by making into a retrieval keyword all the conditions that can reach When the inputted retrieval demand does not exist as a condition in a state-transition model, it is the configuration passed to the above-mentioned image retrieval means by making into a retrieval keyword the scene description

language which the retrieval person was made to input a scene description language as a retrieval demand with a retrieval demand input means, and was inputted.

[0062] Even if it is the case where retrieval of the image which does not suit by this the state-transition model which image database equipment holds is required, it becomes possible to make a scene description language input as a retrieval demand, and to search an image. Consequently, while it is lost with image database equipment that the class of image in which storage and retrieval are possible is limited with a state-transition model and more flexible retrieval is attained, the effectiveness of becoming possible to raise the versatility of image database equipment is done so.

[0063] Image database equipment according to claim 3 is a configuration which the above-mentioned registration means makes memorize to the above-mentioned image storage means by making the above-mentioned positional information into a keyword about the field where the condition changed by processing of a state-transition means in addition to the above-mentioned final state while a scene description language includes the positional information which shows the location of each field in an input image.

[0064] Since this is enabled to input the body contained in an image as a retrieval demand with the location, it becomes possible to search by directing more concretely the image image for [which the retrieval person is holding] retrieval to image database equipment. Consequently, it depends reflecting a retrieval person's volition, flexible retrieval is attained, and the effectiveness that retrieval effectiveness can be raised is done so.

[0065] In case the above-mentioned image retrieval means searches an image according to a retrieval keyword, when a retrieval keyword is in the condition in a state-transition model, image database equipment according to claim 4 While giving a score to the image which has a retrieval keyword and a keyword in agreement according to the hierarchy in the state-transition model of this condition, when a retrieval keyword is a scene description language The scene description language in which it moves and the condition of the lowest hierarchy of the state-transition model which can reach has the keyword of the image memorized by the image storage means to the transition Ruhr, While giving a score to the image which compares the scene description language as the above-mentioned retrieval keyword, and is memorized by the above-mentioned image storage means according to whenever [coincidence], the above-mentioned image presentation means is the configuration of showing the image to which the score higher than a predetermined score was given as a retrieval result.

[0066] Since the high image of possibility of being the image for which a retrieval person asks is shown by this While becoming possible to raise the retrieval effectiveness at the time of a retrieval person choosing a desired image from the image shown as a retrieval result etc. Since possibility that the image which was widely different from the image for which a retrieval person asks will be shown decreases, while a retrieval person can mitigate the burden which chooses a desired image, the effectiveness that the dependability of image database equipment can be raised is done so.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the outline of the configuration for registering an image in the image database equipment in one example of this invention.

[Drawing 2] It is the flow chart which shows the flow of registration processing of the image in the above-mentioned image database equipment.

[Drawing 3] It is a part of registration processing of the above-mentioned image, and is the flow chart which shows the flow of the processing which creates a limited color image from a full color image.

[Drawing 4] It is the block diagram showing the outline of the configuration for searching the image registered in the above-mentioned image database equipment.

[Drawing 5] It is the flow chart which shows the flow of retrieval processing of the image in the above-mentioned image database equipment.

[Drawing 6] It is the explanatory view showing an example of the state-transition model which the above-mentioned image database equipment holds.

[Description of Notations]

1 Image Input Section (Image Input Means)

3 Limited Color Image Creation Section (Image Division Means)

7 Image Characteristic Quantity Count Section (Image Characteristic Quantity Calculation Means)

8 Scene Description Language Transducer (Scene Description Language Conversion Means)

9 State-Transition Model Database (State-Transition Model Storage Means)

10 State-Transition Section (State-Transition Means)

11 Image Database (Image Storage Means)

12 Data Registration Section (Registration Means)

21 Retrieval Demand Input Section (Retrieval Demand Input Means)

22 Retrieval Demand Analysis Section (Retrieval Demand Analysis Means)

23 Retrieval Section (Image Retrieval Means)

24 Image Presentation Section (Image Presentation Means)

[Translation done.]

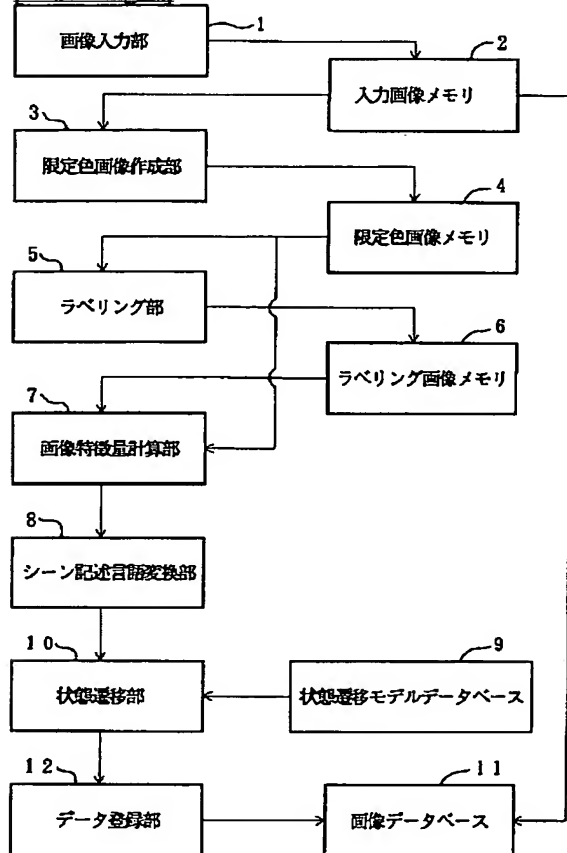
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

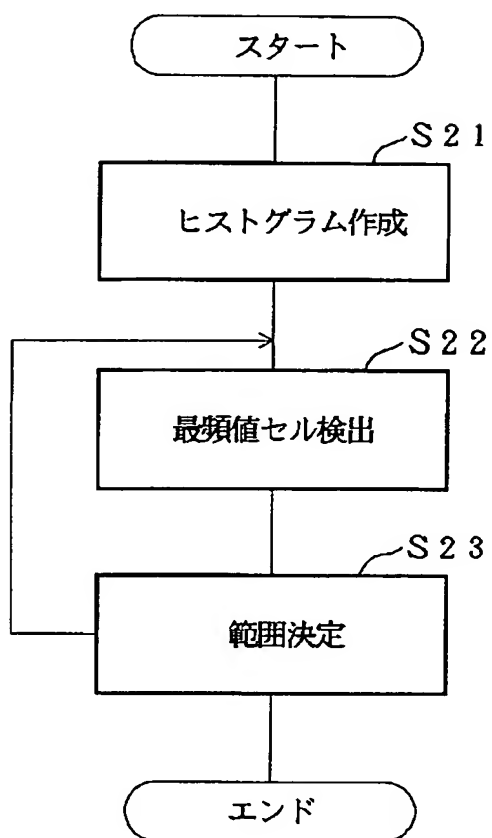
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

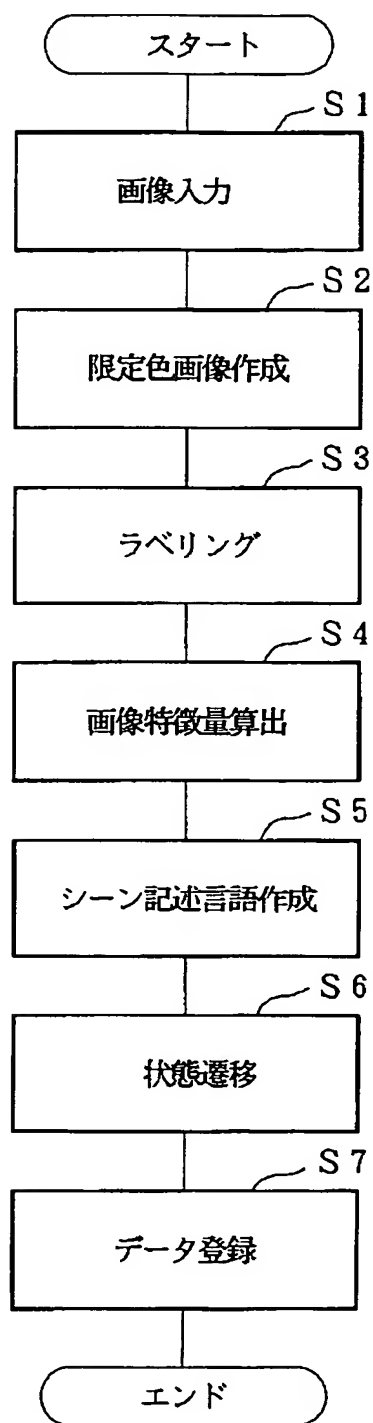
DRAWINGS

[Drawing 1]

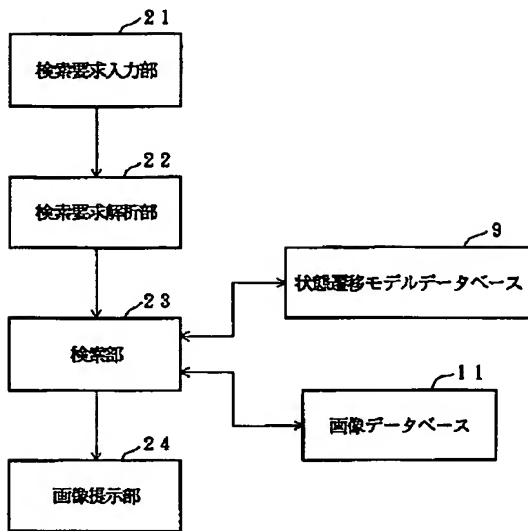


[Drawing 3]

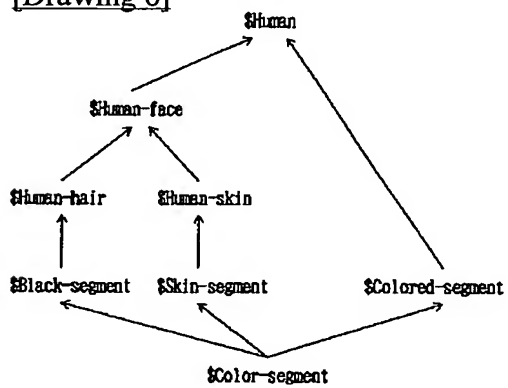
[Drawing 2]



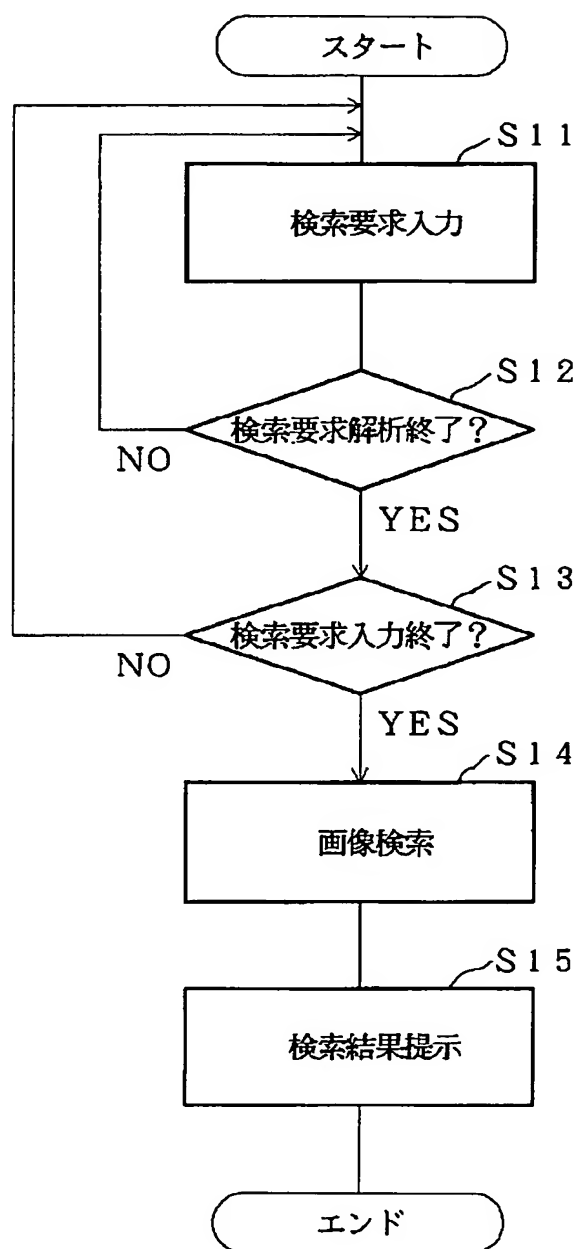
[Drawing 4]



[Drawing 6]



[Drawing 5]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-249349

(43) 公開日 平成8年(1996)9月27日

(51) Int.Cl.⁵
G 0 6 F 17/30

識別記号 庁内整理番号
9194-5L
9194-5L

F I
G 0 6 F 15/40
15/401

技術表示箇所
3 7 0 B
3 1 0 A

審査請求 未請求 請求項の数 4 〇 L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平7-54794

(22) 出願日 平成7年(1995)3月14日

(71) 出願人 595037261

坂内 正夫

神奈川県横浜市青葉区美しが丘2-56-7

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 坂内 正夫

神奈川県横浜市青葉区美しが丘2-56-7

(72) 発明者 小野 敦史

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

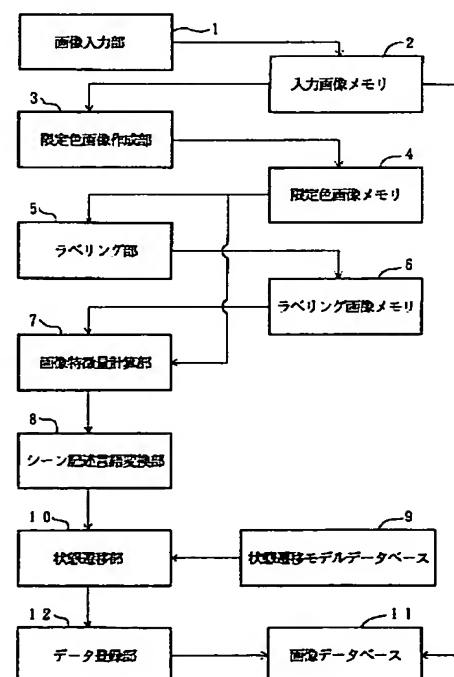
(74) 代理人 弁理士 原 謙三

(54) 【発明の名称】 画像データベース装置

(57) 【要約】

【構成】 画像データベース装置は、画像入力部1が入力した入力画像をセグメントに分割し、画像特徴量計算部7により算出された各セグメントの画像特徴量をシーン記述言語変換部8がシーン記述言語に変換し、各セグメントのシーン記述言語を状態遷移部10が状態遷移モデルに基づいて可能な限り上位階層の概念へ遷移させ、データ登録部12が、各セグメントの最終状態、あるいは状態が遷移しなかったセグメントについてはシーン記述言語を、キーワードとして入力画像と共に画像データベース11へ登録する。

【効果】 より高度な概念をキーワードとして画像から自動抽出することができ、登録時の作業負担が軽減されると共に、状態遷移モデルに適合しない画像であっても登録・検索することが可能となり、汎用性の高い画像データベース装置が実現される。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】画像をキーワードと対応づけて記憶する画像記憶手段と、画像を入力する画像入力手段と、入力画像を領域分割する画像分割手段と、分割された各領域の画像特徴量を求める画像特徴量算出手段と、画像特徴量をシーン記述言語に変換するシーン記述言語変換手段と、状態遷移モデルを記憶する状態遷移モデル記憶手段と、各領域の状態を上位階層へ遷移させる処理を、各領域のシーン記述言語が状態遷移モデルの遷移ルールに適合する限り行う状態遷移手段と、上記状態遷移手段の処理によって状態が遷移した領域については該領域の最終状態をキーワードとし、状態が遷移しなかった領域についてはシーン記述言語をキーワードとして、上記入力画像と共に上記画像記憶手段へ記憶させる登録手段とを備えていることを特徴とする画像データベース装置。

【請求項 2】検索者が検索要求を入力する検索要求入力手段と、入力された検索要求を解析して検索を実行する際の検索キーワードを作成する検索要求解析手段と、上記検索キーワードに従って画像記憶手段から画像を検索する画像検索手段と、検索結果の画像を検索者へ提示する画像提示手段とをさらに備えると共に、上記検索要求解析手段が、入力された検索要求が状態遷移モデル中に存在する状態である場合には、該状態および該状態から遷移ルールを逆行して到達可能な状態すべてを検索キーワードとして上記画像検索手段へ渡す一方、入力された検索要求が状態遷移モデル中に状態として存在しない場合には、検索者に検索要求入力手段によりシーン記述言語を検索要求として入力させ、入力されたシーン記述言語を検索キーワードとして上記画像検索手段へ渡すことを特徴とする請求項 1 記載の画像データベース装置。

【請求項 3】シーン記述言語が、入力画像における各領域の位置を示す位置情報を含むと共に、上記登録手段が、状態遷移手段の処理によって状態が遷移した領域については、上記最終状態に加えて上記位置情報をキーワードとして上記画像記憶手段へ記憶させることを特徴とする請求項 1 記載の画像データベース装置。

【請求項 4】上記画像検索手段が検索キーワードに従って画像を検索する際に、検索キーワードが状態遷移モデル中の状態である場合には、該状態の状態遷移モデルにおける階層に応じて、検索キーワードと一致するキーワードを有する画像に得点を付与する一方、検索キーワードがシーン記述言語である場合には、画像記憶手段に記憶されている画像のキーワードから遷移ルールを逆行して到達可能な状態遷移モデルの最下位階層の状態の持つシーン記述言語と、上記検索キーワードとしてのシーン記述言語とを比較し、その一致度に応じて上記の画像記憶手段に記憶されている画像に得点を付与すると共に、上記画像提示手段が、所定の得点よりも高い得点を付与された画像を検索結果として提示することを特徴とする

2

請求項 2 記載の画像データベース装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、画像情報を大量に蓄積し、キーワードを与えることによって画像の検索を行うことのできる画像データベース装置に関し、特に、画像の登録の際に画像からキーワードを自動抽出する画像データベース装置に関する。

【0002】

10 【従来の技術】近年、大量に蓄積された画像情報から必要な画像を効率良く検索するための画像データベース装置への期待が高まっている。従来、画像を登録する際に、登録者が、その画像の意味的な情報であるキーワードを手動入力によって同時に登録し、検索時に検索者によってキーワードが入力されるとこのキーワードに対応する画像が抽出される画像データベース装置が知られているが、すべての画像に対して登録者がキーワードを手動入力するのは効率的でないため、画像認識や画像理解技術を用いて、画像からキーワードの自動抽出を行うための種々の試みがなされている。

【0003】このような試みとして、例えば、(1) 検索者が感性語を入力し、その感性語に対応する画像を検索する画像データベース装置（「主観的類似度に適応した画像検索」：情報処理学会論文誌，Vol. 31, no. 2 (1990) 参照）、(2) 状態遷移モデルを用いた画像データベース装置（「キーワード自動抽出を考慮した画像データベース」：情報処理学会技報 '91-CV-73-1 参照）等が知られている。

【0004】

30 【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した従来の構成 (1) および (2) は、下記のような問題点をそれぞれ有している。

【0005】まず、上記 (1) の装置では、画像の持っ色特徴から利用者の主観尺度を反映する感性語への写像を、サンプル画像に基づいて作成し、検索時には、この感性語を入力することにより検索を行う構成である。このため、写像作成時に適切なサンプル画像を選択して用いる必要があると共に、感性語は主観的なものであるので汎用性に乏しく、検索者によって写像の調整が必要であるという問題点を有している。

【0006】また、上記 (2) の装置では、キーワードの抽出が状態遷移モデルに完全に依存しているために汎用性に乏しく、モデルに該当しないものに対しては、キーワードが付与されないために全く検索を行うことができないという問題点を有している。また、検索時には、検索者が例えば「サッカー」等の上位概念のみをキーワードとして入力することが必要であり、シーン記述はモデルのみに依存するものとなり、検索者の意志が反映されない。

50 【0007】本発明は上記した各問題点に鑑みなされた

(3)

3

もので、画像の登録時に、より高度な概念レベルのキーワードを画像から自動的に抽出できると共に、汎用性の高い画像データベース装置を実現することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明の請求項1記載の画像データベース装置は、画像をキーワードと対応づけて記憶する画像記憶手段と、画像を入力する画像入力手段と、入力画像を領域分割する画像分割手段と、分割された各領域の画像特徴量を求める画像特徴量算出手段と、画像特徴量をシーン記述言語に変換するシーン記述言語変換手段と、状態遷移モデルを記憶する状態遷移モデル記憶手段と、各領域の状態を上位階層へ遷移させる処理を、各領域のシーン記述言語が状態遷移モデルの遷移ルールに適合する限り行う状態遷移手段と、上記状態遷移手段の処理によって状態が遷移した領域については該領域の最終状態をキーワードとし、状態が遷移しなかった領域についてはシーン記述言語をキーワードとして、上記入力画像と共に上記画像記憶手段へ記憶させる登録手段とを備えていることを特徴としている。

【0009】請求項2記載の画像データベース装置は、請求項1記載の装置において、検索者が検索要求を入力する検索要求入力手段と、入力された検索要求を解析して検索を実行する際の実行キーワードを作成する検索要求解析手段と、上記検索キーワードに従って画像記憶手段から画像を検索する画像検索手段と、検索結果の画像を検索者へ提示する画像提示手段とをさらに備えると共に、上記検索要求解析手段が、入力された検索要求が状態遷移モデル中に存在する状態である場合には、該状態および該状態から遷移ルールを逆行して到達可能な状態すべてを検索キーワードとして上記画像検索手段へ渡す一方、入力された検索要求が状態遷移モデル中に状態として存在しない場合には、検索者に検索要求入力手段によりシーン記述言語を検索要求として入力させ、入力されたシーン記述言語を検索キーワードとして上記画像検索手段へ渡すことを特徴としている。

【0010】請求項3記載の画像データベース装置は、請求項1記載の装置において、シーン記述言語が、入力画像における各領域の位置を示す位置情報を含むと共に、上記登録手段が、状態遷移手段の処理によって状態が遷移した領域については、上記最終状態に加えて上記位置情報をキーワードとして上記画像記憶手段へ記憶させることを特徴としている。

【0011】請求項4記載の画像データベース装置は、請求項2記載の装置において、上記画像検索手段が検索キーワードに従って画像を検索する際に、検索キーワードが状態遷移モデル中の状態である場合には、該状態の状態遷移モデルにおける階層に応じて、検索キーワードと一致するキーワードを有する画像に得点を付与する一

4

方、検索キーワードがシーン記述言語である場合には、画像記憶手段に記憶されている画像のキーワードから遷移ルールを逆行して到達可能な状態遷移モデルの最下位階層の状態を持つシーン記述言語と、上記検索キーワードとしてのシーン記述言語とを比較し、その一致度に応じて上記の画像記憶手段に記憶されている画像に得点を付与すると共に、上記画像提示手段が、所定の得点よりも高い得点を付与された画像を検索結果として提示することを特徴としている。

10 【0012】

【作用】請求項1記載の構成によれば、分割された入力画像の各領域から求められた画像特徴量がシーン記述言語に変換され、各領域のシーン記述言語が状態遷移モデルの遷移ルールに適合する限り、各領域の状態が上位概念へ遷移され、状態が遷移した領域についてはその領域の最終状態がキーワードとして、また状態が遷移しなかった領域についてはその領域のシーン記述言語がキーワードとして入力画像と共に画像記憶手段に記憶される。

【0013】これにより、状態遷移モデルに適合しない概念を有する画像に対しても、シーン記述言語がキーワードとして自動的に付与されて画像記憶手段に記憶されるので、画像の登録を行う際に登録者がキーワードを付与する必要がないので登録者の作業負担を軽減することが可能となると共に、検索時には、シーン記述言語をキーワードとして与えれば上記画像の検索を行うことができる。すなわち、記憶・検索が可能な画像の種類が画像データベース装置が保持する状態遷移モデルによって限定されないで、画像データベース装置の汎用性が向上すると共に、柔軟な検索が可能となる。

30 【0014】請求項2記載の構成によれば、検索者が入力した検索要求が、画像データベース装置が保持する状態遷移モデル中に状態として存在する場合には、この状態と、上記状態から遷移ルールを逆行して到達可能な下位階層の状態のすべてとが、検索キーワードとして画像検索手段に渡され、画像検索手段がこの検索キーワードと一致するキーワードを有する画像を画像記憶手段から検索し、その検索結果が検索者へ提示される。一方、検索者が入力した検索要求が、画像データベース装置が保持する状態遷移モデル中に状態として存在しない場合には、検索者に検索入力手段により入力させたシーン記述言語を検索キーワードとして画像検索手段へ渡され、画像検索手段は、検索キーワードとして渡されたシーン記述言語に従って画像の検索を行う。

40 【0015】これにより、画像データベース装置が保持している状態遷移モデルに適合しない画像の検索が要求された場合であっても、シーン記述言語を検索要求として入力させ、このシーン記述言語に従って画像の検索を行うことが可能となる。この結果、画像データベース装置で記憶・検索が可能な画像の種類が状態遷移モデルにより限定されることがなくなり、画像データベース装置

50

(4)

5

の汎用性を向上させることが可能となる。

【0016】請求項3記載の構成によれば、状態遷移手段の処理によって状態が上位階層へ遷移した領域については、その領域の入力画像中の位置が、領域の最終状態と共にキーワードとして入力画像と共に登録されるので、検索を行う際に、検索者が位置情報として例えば「中央部」、領域の状態として例えば「人物」という指定を行うことにより、「中央部に人物が存在する画像」という条件を与えて画像を検索することが可能となる。この結果、検索者が抱えている検索対象の画像イメージをより具体的に画像データベース装置へ指示して検索を行うことが可能となり、検索者の意志が反映された柔軟な検索が可能となると共に、検索効率を向上させることができる。

【0017】請求項4記載の構成によれば、状態遷移モデルにおける状態を検索キーワードとして検索された画像は、上記状態の状態遷移モデルにおける階層に応じて、階層が高くなるほど高い得点が付与され、シーン記述言語を検索キーワードとして検索された画像は、画像記憶手段に記憶されている画像のキーワードから遷移ルールを逆行して到達可能な状態遷移モデルの最下位階層の状態が有するシーン記述言語と、上記検索キーワードとしてのシーン記述言語とを比較し、その一致度が高くなるほど高い得点が付与され、所定の得点よりも高い得点を付与された画像のみが検索結果として検索者へ提示される。

【0018】これにより、検索者が所望する画像である可能性の高い画像が提示されることとなるため、検索者が検索結果として提示された画像から所望の画像を選択する際等の検索効率を向上させることが可能となると共に、検索者が所望する画像からかけ離れた画像が提示される可能性を減少させることができ、画像データベース装置の信頼性を向上させることができる。

【0019】

【実施例】本発明の一実施例について図1ないし図6に基づいて説明すれば、以下の通りである。本実施例における画像データベース装置は、カラー画像を登録・検索する画像データベース装置であり、画像の登録に関する構成として、図1に示すように、画像とそのキーワードとを蓄積する画像データベース11と、データベースに登録する画像を入力するための画像入力部1（画像入力手段）と、この画像入力部1から入力された画像を蓄積するための入力画像メモリ2と、この入力画像メモリ2に蓄積されたフルカラー画像を入力し、その色数を減色しながら画像全体を複数の領域に分割して限定色画像を作成する限定色画像作成部3（画像分割手段）と、この限定色画像を蓄積する限定色画像メモリ4と、上記の限定色画像をラベリングしてラベリング画像を作成するラベリング部5と、ラベリング画像を蓄積するラベリング画像メモリ6と、各領域の画像特徴量を計算する画像特

6

微量計算部7（画像特徴量算出手段）と、画像特徴量をシーン記述言語に変換するシーン記述言語変換部8（シーン記述言語変換手段）と、上記の各領域の状態が遷移するためのルールを蓄積した状態遷移モデルデータベース9（状態遷移モデル記憶手段）と、この状態遷移モデルデータベース9を参照しながら各領域の状態を遷移させる状態遷移部10（状態遷移手段）と、入力画像メモリ2の入力画像をキーワードと共に上記画像データベース11へ登録するデータ登録部12（登録手段）とを備えている。

【0020】ここで、状態遷移モデルについて説明する。状態遷移モデルとは、図6に示すような状態遷移図と、遷移ルールとからなり、同図における例えば“Human”、“Human-hair”等の状態において、予め設定された遷移ルールが満たされれば、矢印で示すように状態が上位階層へ遷移する動作を、満たされる遷移ルールが存在する限り繰り返すことによって、後述するセグメントの状態をより上位概念に近づけるためのモデルである。

【0021】ここで、上記の構成によるカラー画像の登録について、図2に示すフローチャートを参照しながら、以下に説明する。なお、本実施例では、登録されるカラー画像は、赤（R）・緑（G）・青（B）の各要素がそれぞれ8ビット（0から255までの256階調）のデジタルデータで表現されたフルカラー画像であるとする。

【0022】まず、画像データベースに登録しようとするカラー画像が画像入力部1により入力されて入力画像メモリ2に蓄積される（ステップ1、以下、S1のように表記する）。

【0023】次に、この入力画像から物体等を認識するわけであるが、この認識のためには、まず、画像から認識対象となる物体を切り出す必要がある。ここでは、入力画像はフルカラー画像であるため、同じような色によって構成される領域を抽出するカラーセグメンテーションの手法を用いる。つまり、限定色画像作成部3が、入力画像メモリ2から取り出したフルカラーの入力画像から、16色程度に色を限定した限定色画像を作成し（S2）、ラベリング部5が、上記S2で作成された限定色画像において、同一色の連結領域に対して同一のラベルを付与し、同一ラベルを有する領域を一つの連結領域とすることにより画像を複数の領域に分割する（S3）。以後、これらの分割された領域のそれぞれをセグメントと呼ぶこととする。

【0024】次に、画像特徴量計算部7が、各セグメントについて、面積、外接矩形、色、主軸方向、主軸方向に対する占有率、円形度、重心等の画像特徴量をそれぞれ算出し（S4）、シーン記述言語変換部8が、算出された画像特徴量から、各セグメントのシーン記述言語を作成する（S5）。なお、このシーン記述言語は、セグメントの大きさ、入力画像全体を縦横それぞれ3分割し

(5)

7

て9個のブロックに分けた場合に該当セグメントが含まれるブロック位置、セグメントの色、セグメントの形状、およびセグメントの主軸方向をそれぞれ表現する複数種類のパラメータで構成されている。

【0025】続くS6では、状態遷移部10が、各セグメントのシーン記述言語と、状態遷移モデルデータベース9に蓄積されている状態遷移モデルとに基づいて、各セグメントの概念を決定する作業を以下のように行う。

【0026】すなわち、状態遷移部10は、各セグメントに対して上記S5で作成されたシーン記述言語が状態遷移モデルの遷移ルールを満たしているか否かを、状態遷移モデルの下位概念から順に調べ、遷移ルールが満たされていれば、該セグメントの状態を1つ上の階層へ遷移させる。

【0027】より具体的には、図6に示すような状態遷移モデルが与えられ、あるセグメントのシーン記述言語におけるセグメントの色を示すパラメータが「黒」であれば、このセグメントは遷移ルールを満たしていることとなり、最下位の概念である“Color-segment”から1階層上位へ遷移して“Black-segment”となる。さらに、このセグメントのシーン記述言語が、人間の頭髮部分の画像である可能性がある条件を満たしている場合には、さらに遷移ルールが満たされたこととなり、さらに1階層上位へ遷移する。これにより、このセグメントは、人間の頭髮であるという概念“Human-hair”を有するセグメントとして認識される。

【0028】また、上記の状態遷移モデルには、S3における領域分割時の過分割やシェーディング等のために、本来1つの物体であるものが複数セグメントに分割されてしまった物体や、複色色からなる物体等に対応するために、比較的上位の階層において、状態を遷移せずにセグメントどうしの統合のみを行う領域統合ルールとしての遷移ルールも含まれており、この領域統合ルールを満たすセグメントどうしは統合され、新たな1つの概念を有するセグメントとして認識される。

【0029】より具体的には、図6に示すような状態遷移モデルが与えられ、入力画像に含まれるセグメントとして、上記の概念“Human-hair”を有するセグメントと、人間の肌部分の画像であるという概念“Human-skin”を有するセグメントとが存在する場合には、これらのセグメントは領域統合ルールを満たすものとして統合され、人間の顔部分の画像であるという概念“Human-face”を有する1つのセグメントとして認識される。

【0030】上記したS6の動作は、入力画像中のすべてのセグメントの状態が遷移しなくなるまで繰り返され、この動作が終了した後に、データ登録部12が、各セグメントに対して上記S6で求められた最終状態、すなわち例えば上記の“Human-face”等の概念をキーワードとして、上記S1で入力された画像と共に画像データベース11に登録する(S7)。なお、このとき、所定の

8

階層よりも上位の概念へ遷移したセグメントについては、上記キーワードと共に、シーン記述言語の位置パラメータも画像データベース11へ登録される。また、上記S6において状態が全く遷移しなかったセグメントについては、シーン記述言語がキーワードとして登録される。

【0031】なお、上記した状態遷移モデルでは、状態遷移モデルの下位階層ではシーン記述言語を重要視して状態を遷移させるように遷移ルールが設定されており、上位階層になるに従いシーン記述言語の重要性は低くなり、セグメントどうしの統合を優先的に行うよう領域統合ルールが設定されている。このようにして下位階層ではシーン記述言語により状態を遷移させることにより汎用性を高める一方、上位階層ではシーン記述言語にあまり頼らず、セグメント間の関係等を大局的に見て状態遷移を行うことで、認識の信頼性が高められている。

【0032】なお、ここで、上記S2における限定色画像の作成について、図3に示すフローチャートに基づいてより詳しく説明する。

【0033】まず、限定色画像作成部3は、フルカラーの入力画像のヒストグラムを作成する(S21)。本実施例では、R・G・Bのそれぞれが256階調で表現されているため、画像中の各色は、RGB空間中の一辺256(0から255)の立方体中の点として表される。この一辺256の立方体を、セルと呼ばれる一辺8の立方体に分割する。次に、画像中の画素のRGB値を求め、その画素がRGB空間中でどのセルに属するかを求めて、その画素の属するセルの頻度値を1だけ増加させる。この処理をすべての画素に対して行い、ヒストグラムを作成する。

【0034】次に、作成されたヒストグラム中で、最も頻度値の大きいセルである最頻値セルを検出し(S22)、この最頻値セルの表す色を代表色とし、この最頻値セルを中心として予め与えられている半径の球内に含まれるセルの色を上記代表色で置き換える。このように色が決定されたセルを対象から除外してS22へ戻り、同様の処理を対象セルがなくなるまで繰り返す。これらの処理を行う際の上記半径を適当に調整させることでフルカラー画像の色数を16色程度に減色することができる。つまり、色数が少ない場合には、上記半径を小さくし、多い場合には上記半径を大きくすることにより1つの代表色で表すことのできるセルの数を調整し、色数を希望の数に近づけることができる。

【0035】次に、以上に説明したように画像がキーワードと共に登録されている画像データベース11から、検索者が画像の検索を行うために、本実施例の画像データベース装置が備える構成と、この構成による画像の検索動作について、図4および図5を参照しながら説明する。

【0036】本実施例の画像データベース装置は、前述

9

した画像の登録に関する構成にさらに加えて、図 4 に示すように、検索を行う検索者が検索要求を入力するための検索要求入力部 2 1（検索要求入力手段）と、入力された検索要求を解析する検索要求解析部 2 2（検索要求解析手段）と、検索要求の解析結果に基づいて該当する画像を画像データベース 1 1 から検索する検索部 2 3

（画像検索手段）と、検索部 2 3 によって検索された画像を検索者に提示する画像提示部 2 4（画像提示手段）とを備えた構成である。

【0037】上記の構成において、画像データベース 1 1 に蓄積されている画像を検索する場合には、まず、検索者は、検索要求入力部 2 1 により、検索したい画像を構成している構成物の名称を検索要求として入力する

（S11）。より具体的に説明すると、例えば、検索者が人物を含んだ画像を検索したい場合には、構成物の名称として“Human”と入力することになる。

【0038】検索要求が入力されると、検索要求解析部 2 2 が状態遷移モデルデータベース 9 を探索し、S11 で検索要求として入力された構成物の名称と一致する概念が、状態遷移モデルデータベース 9 に蓄積されている状態遷移モデルに含まれていれば（S12）、S11 に戻り、検索要求入力部 2 1 が、画像中における上記構成物の位置に関する検索要求を入力するように検索者に対して指示する。

【0039】これにより、検索者は、例えば「真中に人物がいる画像」というような検索要求を作成することが可能となる。この結果、検索者が抱いている検索対象の画像イメージをより具体的に画像データベース装置へ指示して検索を行うことが可能となり、検索者の意志を反映した柔軟な検索が可能となると共に、検索効率が向上するという効果を奏する。ただし、検索者は上記の指示に必ずしも従う必要はなく、位置に関する検索要求を入力せずに次のステップである S13 へ進むこともできる。

【0040】一方、検索要求として入力された構成物の名称と一致する概念が状態遷移モデルデータベース 9 に蓄積されている状態遷移モデルに存在しなければ（S12）、S11 へ戻り、検索要求入力部 2 1 が、シーン記述言語による検索要求を検索者に入力させる。なお、シーン記述言語とは、前記したように、対象物の大きさ、入力画像全体に対する位置、色、形状、および主軸方向である。ただし、検索要求としてこれらすべてを入力する必要はない。

【0041】このようにして、状態遷移モデルに存在する概念と必要に応じてその位置、あるいは、所望の概念が状態遷移モデルに存在しない場合はシーン記述言語が、検索要求として検索部 2 3 へ渡される。なお、上記 S11 および S12 は、検索者がすべての検索要求の作成を終了するまで繰り返される（S13）。

【0042】なお、検索者が検索要求を入力するための

(6)

10

検索要求入力部 2 1 におけるユーザインターフェイスは、例えば GUI（Graphical User Interface）によるメニュー画面において状態遷移モデルに含まれている概念をアイコンとして表示させ、これらのアイコンから検索者が所望のものを選択すると、選択されたアイコンに対応する概念が検索要求として検索部 2 3 へ渡されるようにすることも可能であり、これによれば、検索者にとっての操作性を向上させることができる。また、検索者が所望の構成物に対応する概念がアイコンとして表示されていない場合、すなわち所望の概念が状態遷移モデルに含まれていない場合には、シーン記述言語の各種のパラメータを入力させるよう画面で指示することもできる。

【0043】検索部 2 3 は、上記した検索要求に基づいて画像データベース 1 1 から該当する画像を検索し（S14）、画像提示部 2 4 が検索部 2 3 の検索結果を検索者へ提示する（S15）。

【0044】ここで、図 6 に示す状態遷移モデルの例を用いて、上記の検索動作についてより詳細に説明する。

【0045】検索要求解析部 2 2 は、入力された検索要求が、状態遷移モデルに存在する概念であるか、あるいはシーン記述言語であるかによって異なった処理を行う。まず最初に、検索要求として、状態遷移モデルに存在する概念が入力された場合の処理について説明する。ここでは、検索者によって、構成物の名称“Human”が検索要求として入力され、図 6 に示すように状態遷移モデルに“Human”が概念として存在しているとする。

【0046】検索要求解析部 2 2 の解析により、上記の検索要求は状態遷移モデルに存在することが判定すると、検索要求解析部 2 2 は、この検索要求“Human”を検索キーワードとして検索部 2 3 へ渡し、検索部 2 3 はこの検索キーワードに基づいて画像データベース 1 1 を探索する。探索の結果、画像データベース 1 1 に“Human”がキーワードである画像が登録されていれば、該画像を候補画像とする。さらに、検索要求解析部 2 2 は、上記状態遷移モデルにおいて“Human”から 1 階層だけ下位へ下りた概念である“Human-face”を検索キーワードとして検索部 2 3 へ渡し、検索部 2 3 はこの検索キーワードと一致するキーワードを有する画像が画像データベース 1 1 に登録されているか否かを探索し、存在する場合は該画像を候補画像としてこの“Human-face”の階層に応じた得点を与える。なお、上記の得点は、状態遷移モデルの階層に応じて与えられるものであり、上位の階層に近づくほど高得点が与えられるようになっている。

【0047】上記のような検索キーワードによる探索および得点の付与を、状態遷移モデルの最下位の階層まで順次行った後、候補画像となった画像の内、あらかじめ設定されている閾値よりも大きな得点を有する画像が、検索結果の画像として画像提示部 2 4 によって検索者へ提示される。また、複数種類の検索要求がある場合は、

(7)

11

候補画像となった画像の内、すべての検索要求に対する得点の平均値が上記の閾値よりも大きくなった画像が検索結果として提示される。

【0048】次に、入力された検索要求がシーン記述言語であった場合の処理について説明する。ここでも、図6に示す状態遷移モデルが用いられることとする。

【0049】この場合、検索要求解析部22は、入力されたシーン記述言語を検索キーワードとして検索部23へ渡す。次に、状態遷移モデルデータベース9の状態遷移モデルにおける概念の内、登録画像のキーワードとして画像データベース11に登録されているものが状態遷移モデルから選択される。つまり、例えば図6に示す状態遷移モデルに存在する概念の内、“Human-face”のみがキーワードとして画像と共に画像データベース11に登録されているものとする、この“Human-face”が選択される。

【0050】そして、検索部23が、“Human-face”から下位階層へ、遷移ルールを逆行することにより到達する最下位階層の概念において、検索要求として与えられたシーン記述言語との比較を行う。より詳しくは、状態遷移モデルの下位階層における遷移ルールは、シーン記述言語の各パラメータが満たすべき条件として与えられているものであり、検索要求として与えられたシーン記述言語の各パラメータと、上記の条件としてのシーン記述言語の各パラメータとがどの程度一致しているかに応じて、上記の“Human-face”をキーワードとして画像データベース11に登録されている画像に対して、候補画像としての得点が与えられる。なお、上記の各パラメータの一致度が高いほど、与えられる得点も高くなるものとする。

【0051】上記のように、シーン記述言語の各パラメータに基づく比較および得点の付与を、画像データベース11に登録されているすべてのキーワードに対して行った後、候補画像となった画像の内、あらかじめ設定されている閾値よりも大きな得点を有する画像が、検索結果の画像として画像提示部24によって検索者へ提示される。また、複数種類の検索要求がある場合は、候補画像となった画像の内、すべての検索要求に対する得点の平均値が上記の閾値よりも大きい画像が検索結果として提示される。

【0052】以上のように、本実施例の画像データベース装置は、画像入力部が入力したフルカラーの画像を色に基づいて複数のセグメントに分割し、各セグメントから算出した画像特徴量からシーン記述言語を作成する。さらに、このシーン記述言語に状態遷移モデルを適用することによって各セグメントの状態を可能な限り高レベルの概念に遷移させ、画像データベースに画像を登録する際は、画像と共に、各セグメントの最終状態をキーワードとして登録する。また、この時、上位階層へ遷移したセグメントについては、上記の最終状態と共に画像中

12

における該セグメントの位置も登録し、上位階層への遷移が行われなかったセグメントについては、シーン記述言語を登録する構成である。

【0053】これにより、登録する画像の各々に対して登録者がキーワードを付与する作業が不要となるので、画像データベースの作成時の登録者の作業負担を大幅に削減することができると共に、登録者の主観によらずに客観的なキーワードが付与されるので、画像データベースの汎用性および信頼性を向上させることができるという効果を奏する。

【0054】また、このようにして登録された画像を検索する際に、状態遷移モデルに存在する概念が検索要求として与えられた場合には、この概念をキーワードとして画像データベースを検索すると共に、上記概念へ到達する遷移ルールにおける下位概念をキーワードとした画像が画像データベースに登録されているか否かの探索を最下位概念まで順次行い、画像が登録されている場合には、その画像のキーワードとしての概念の状態遷移モデルにおける階層に応じた得点が上記画像に与えられ、この得点が所定の閾値よりも大きい画像のみを検索結果として検索者に提示する構成となっている。

【0055】これにより、検索者が与えた検索要求としての概念がキーワードとして登録されていない場合でも、その概念の下位階層の概念をキーワードとして登録されている画像があれば検索結果として提示されるため、検索者の所望する画像が検索結果として提示される可能性を高めることが可能となっている。この結果、より抽象的な高度な概念に基づいた柔軟な検索が可能となるという効果を奏する。また、得点が所定の閾値よりも大きい画像のみが提示されるため、検索者が所望する画像とかけ離れた画像が提示されることを防止して、検索者が所望の画像を選択する負担を軽減することが可能となると共に、画像データベースの信頼性を向上させることができる。

【0056】また、画像の登録の際に、本画像データベース装置が保持する状態遷移モデルにより状態が遷移しなかったセグメントについては、シーン記述言語がキーワードとして画像と共に登録され、検索の際に、本画像データベース装置が保持している状態遷移モデルに存在しない概念が検索要求として検索者から与えられた場合には、シーン記述言語レベルでの検索要求を入力するように検索者に指示を与えると共に、画像データベースにキーワードとして登録されている概念から遷移ルールを逆行することにより到達可能な最下位階層の概念における遷移ルールと、検索者により検索要求として入力されたシーン記述言語との各パラメータを比較し、その一致度に応じて上記キーワードに対応して登録されている画像に得点を与え、この得点が所定の閾値よりも大きい画像のみを検索結果として提示する構成である。

【0057】これにより、本画像データベース装置が保

(8)

13

持っている状態遷移モデルに存在しない概念を有する画像についても、シーン記述言語を利用することにより登録および検索を行うことが可能となるので、画像データベースが状態遷移モデルのみに依存することがなく、画像データベースの汎用性を向上させることができるという効果を奏する。

【0058】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、例えば本実施例ではシーン記述言語のパラメータの種類を、セグメントの大きさ、位置、色、形状、および主軸方向として説明したが、データベースに登録する画像の種類に応じてこの他の要素をシーン記述言語とすることも可能である。また、状態遷移モデルについて、登録する画像の種類やデータベースの利用目的に応じて、種々のモデルを適用することができる。

【0059】

【発明の効果】以上のように、本発明の請求項1記載の画像データベース装置は、画像をキーワードと対応づけて記憶する画像記憶手段と、画像を入力する画像入力手段と、入力画像を領域分割する画像分割手段と、分割された各領域の画像特徴量を求める画像特徴量算出手段と、画像特徴量をシーン記述言語に変換するシーン記述言語変換手段と、状態遷移モデルを記憶する状態遷移モデル記憶手段と、各領域の状態を上位階層へ遷移させる処理を、各領域のシーン記述言語が状態遷移モデルの遷移ルールに適合する限り行う状態遷移手段と、上記状態遷移手段の処理によって状態が遷移した領域については該領域の最終状態をキーワードとし、状態が遷移しなかった領域についてはシーン記述言語をキーワードとして、上記入力画像と共に上記画像記憶手段へ記憶させる登録手段とを備えている構成である。

【0060】これにより、状態遷移モデルに適合しない概念を有する画像に対してもシーン記述言語がキーワードとして自動的に付与されるので、登録者の作業負担を軽減することが可能となると共に、記憶・検索が可能な画像の種類が画像データベース装置が保持する状態遷移モデルによって限定されないで、画像データベース装置の汎用性が向上するという効果を奏する。

【0061】請求項2記載の画像データベース装置は、検索者が検索要求を入力する検索要求入力手段と、入力された検索要求を解析して検索を実行する際の検索キーワードを作成する検索要求解析手段と、上記検索キーワードに従って画像記憶手段から画像を検索する画像検索手段と、検索結果の画像を検索者へ提示する画像提示手段とをさらに備えると共に、上記検索要求解析手段が、入力された検索要求が状態遷移モデル中に存在する状態である場合には、該状態および該状態から遷移ルールを逆行して到達可能な状態すべてを検索キーワードとして上記画像検索手段へ渡す一方、入力された検索要求が状態遷移モデル中に状態として存在しない場合には、検索者に検索要求入力手段によりシーン記述言語を検索要求

14

として入力させ、入力されたシーン記述言語を検索キーワードとして上記画像検索手段へ渡す構成である。

【0062】これにより、画像データベース装置が保持している状態遷移モデルに適合しない画像の検索が要求された場合であっても、シーン記述言語を検索要求として入力させて画像の検索を行うことが可能となる。この結果、画像データベース装置で記憶・検索が可能な画像の種類が状態遷移モデルにより限定されることがなくなり、より柔軟な検索が可能となると共に、画像データベース装置の汎用性を向上させることが可能となるという効果を奏する。

【0063】請求項3記載の画像データベース装置は、シーン記述言語が、入力画像における各領域の位置を示す位置情報を含むと共に、上記登録手段が、状態遷移手段の処理によって状態が遷移した領域については、上記最終状態に加えて上記位置情報をキーワードとして上記画像記憶手段へ記憶させる構成である。

【0064】これにより、画像に含まれる物体をその位置と共に検索要求として入力することが可能となるため、検索者が抱いている検索対象の画像イメージをより具体的に画像データベース装置へ指示して検索を行うことが可能となる。この結果、検索者の意志を反映したより柔軟な検索が可能となり、検索効率を向上させることができるという効果を奏する。

【0065】請求項4記載の画像データベース装置は、上記画像検索手段が検索キーワードに従って画像を検索する際に、検索キーワードが状態遷移モデル中の状態である場合には、該状態の状態遷移モデルにおける階層に応じて、検索キーワードと一致するキーワードを有する画像に得点を付与する一方、検索キーワードがシーン記述言語である場合には、画像記憶手段に記憶されている画像のキーワードから遷移ルールを逆行して到達可能な状態遷移モデルの最下位階層の状態の持つシーン記述言語と、上記検索キーワードとしてのシーン記述言語とを比較し、その一致度に応じて上記の画像記憶手段に記憶されている画像に得点を付与すると共に、上記画像提示手段が、所定の得点よりも高い得点を付与された画像を検索結果として提示する構成である。

【0066】これにより、検索者が所望する画像である可能性の高い画像が提示されるので、検索者が検索結果として提示された画像から所望の画像を選択する際等の検索効率を向上させることが可能となると共に、検索者が所望する画像からかけ離れた画像が提示される可能性が減少するので、検索者が所望の画像を選択する負担を軽減することができると共に、画像データベース装置の信頼性を向上させることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における画像データベース装置において画像の登録を行うための構成の概略を示すブロック図である。

(9)

15

【図2】上記画像データベース装置における画像の登録処理の流れを示すフローチャートである。

【図3】上記の画像の登録処理の一部であり、フルカラー画像から限定色画像を作成する処理の流れを示すフローチャートである。

【図4】上記画像データベース装置において登録されている画像の検索を行うための構成の概略を示すブロック図である。

【図5】上記画像データベース装置における画像の検索処理の流れを示すフローチャートである。

【図6】上記画像データベース装置が保持する状態遷移モデルの一例を示す説明図である。

【符号の説明】

1 画像入力部（画像入力手段）

16

3 限定色画像作成部（画像分割手段）

7 画像特徴量計算部（画像特徴量算出手段）

8 シーン記述言語変換部（シーン記述言語変換手段）

9 状態遷移モデルデータベース（状態遷移モデル記憶手段）

10 状態遷移部（状態遷移手段）

11 画像データベース（画像記憶手段）

12 データ登録部（登録手段）

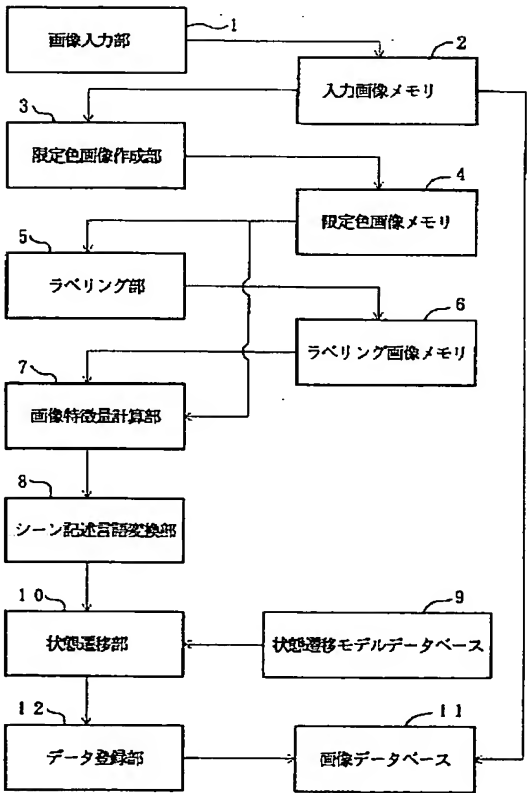
10 21 検索要求入力部（検索要求入力手段）

22 検索要求解析部（検索要求解析手段）

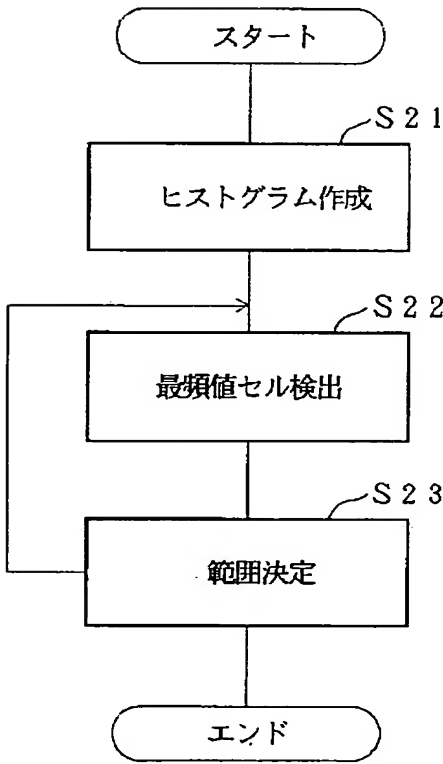
23 検索部（画像検索手段）

24 画像提示部（画像提示手段）

【図1】

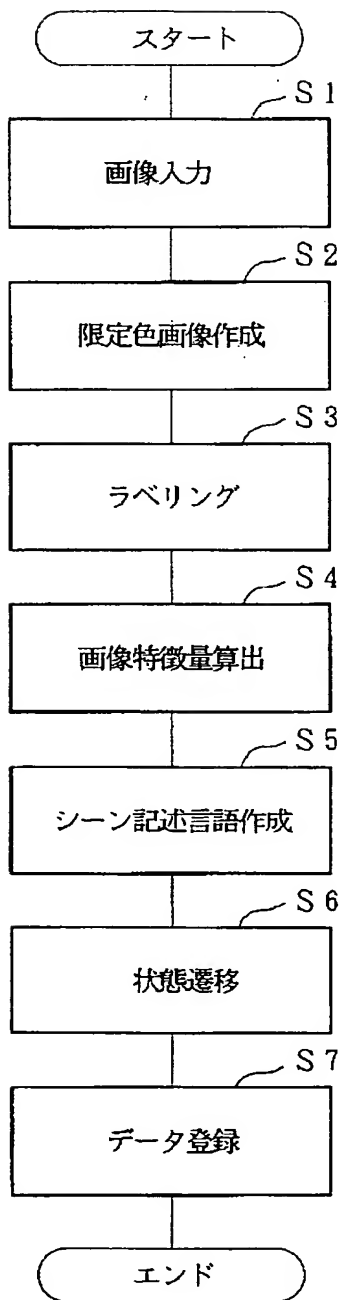


【図3】

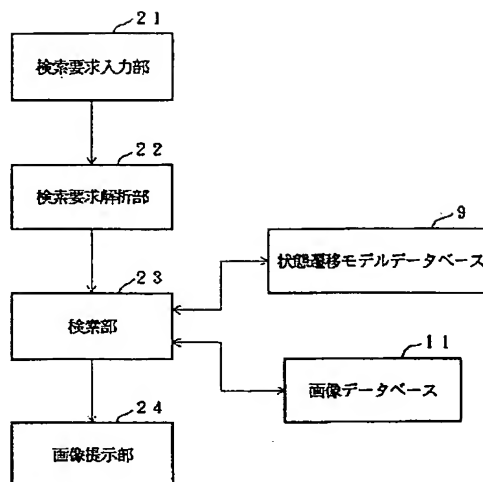


(10)

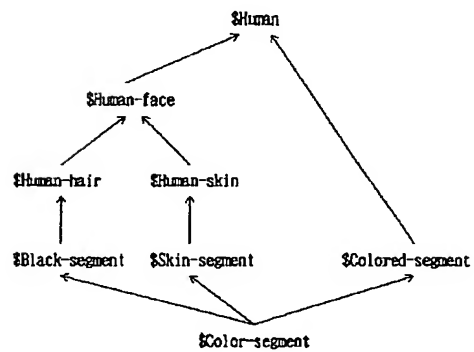
【図2】



【図4】



【図6】



(11)

【図5】

